

Отримане за допомогою програмного комплексу числове рішення напружено-деформованого стану системи «грунтова основа – паля» з використанням пружно-пластичної моделі ґрунту з критерієм міцності Мора-Кулона, результати якого показують неадекватність класичних підходів моделювання роботи паль на висмикувальні навантаження.

## **МОДЕЛЮВАННЯ ОСІДАННЯ ГРУНТОВОЇ ОСНОВИ ПРИ ДІЇ ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

***Пітько Н.К.***

*Науковий керівник – Александрович В.А., канд. техн. наук,  
ст. викладач*

Здійснено спробу визначення осідання водонасичених піщаних основ фундаментів від впливу динамічних, зокрема гармонічних, навантажень моделюванням взаємодії основи з фундаментом при різних динамічних навантаженнях МСЕ з використанням пружно-пластичних моделей ґрунту. Така задача моделювання НДС пісків при динамічних гармонічних коливаннях вирішувалась, використовуючи 15-вузлові скінченні елементи (СЕ), в добре апробованому програмному комплексі PLAXIS (рис. 1). При цьому переміщення визначали за допомогою інтерполяції четвертого порядку шляхом чисельного інтегрування за 12-ти гаусовськими точкам. Геотехнічні параметри піску середньої крупності, водонасиченого, яким заповнювали лоток, і параметри лотку прийняті відповідними до натурного експерименту.

Для коректного використання пружно-пластичної моделі ґрунту з критерієм міцності Мора – Кулона необхідні значення основних її параметрів: 1) дренована (Drained), недренована (Undrained) чи непориста (Non-porous) поведінка ґрунту; 2) питома вага в природньому  $\gamma_{unsat}$  і у водонасиченому  $\gamma_{sat}$  (їх задають з урахуванням можливого підняття ґрунтових вод); 3) коефіцієнти фільтрації  $k_x$ ,  $k_y$ ,  $k_z$  (Permeability), котрі мають фізичний зміст тільки для недренованої поведінки ґрунту; 4) модуль деформації ґрунту  $E$ ; 5) коефіцієнт Пуассона  $\nu$ ; 6) кут внутрішнього тертя ґрунту; 7) його питоме зчеплення  $c$ ; 8) кут дилатансії ґрунту  $\psi$ . Значення параметрів міцності ( $c$ ,  $\phi$ ) моделі (Strength) ґрунту та деформативності (Stiffness) ґрунту ( $E$ ) визначали лабораторним шляхом, а коефіцієнт Пуассона  $\nu$  приймали у відповідності до норм.

Аналіз МСЕ з використанням пружно-пластичної моделі ґрунту демонструє неможливість, на нинішньому рівні програми, коректного моделювання осідання віброповзучості водонасичених піщаних основ фундаментів при тривалості дії гармонійного навантаження більше 1

год. Крім того, отримане навіть на такому короткому проміжку часу значення осідання і характер її поведінки не узгоджується з дослідними даними. Тому дані, отримані при лоткових дослідях поки неможливо оцінити за допомогою наявних програм, які реалізують МСЕ для моделювання НДС масивів з урахування динамічних навантажень.

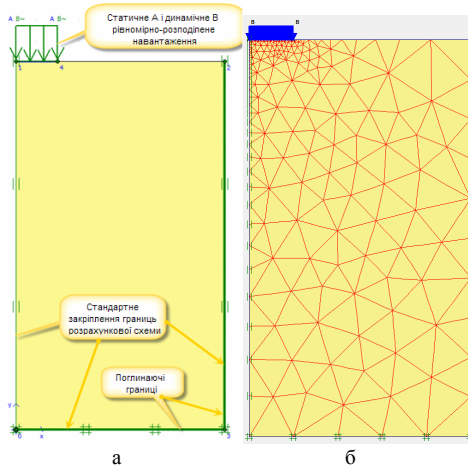


Рисунок 1 – Розрахункова (а) та скінчено-елементна (б) схеми задачі моделювання осідання водонасичених піщаних основ фундаментів від впливу динамічних гармонічних навантажень

Таким чином, визначено, що найбільш надійним і перспективним є прогнозування додаткового осідання водонасичених піщаних основ від дії гармонійного динамічного навантаження на базі експериментальних віброштампових досліджень

## МАШИНИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАННЯХ

**Некрасова М.В.**

*Науковий керівник – Гаврилюк О.В., ст. викладач*

Інженерно-геологічні вишукування – це комплексне вивчення геологічних особливостей ділянки, відведеної під будівництво. Дослідження проводять для: визначення характеристик інженерно-геологічних умов території та отримання вихідних даних для проєктів будівництва; прогнозування змін інженерно-геологічних умов під дією природних і техногенних факторів; визначення допустимих впливів на елементи геологічного середовища та способів досягнення потрібного